

The Effect of a Whole Body Vibration Course on Serotonin, Serum Norepinephrine and Depression Indices in Postmenopausal Women with Hypothyroidism

Amir Khosravi ^{*1}, Sedigheh Taherzadeh ²

Receive 2023 January 13; Accepted 2023 April 07

Abstract

Aim: hypothyroidism in addition to menopause has a double effect on depression in postmenopausal women, and sports activity improves mood by increasing neurotransmitters. The aim of this study was to determine the effect of a period of whole body vibration course on depression, the levels of serotonin and norepinephrine indices in postmenopausal women with hypothyroidism. **Methods:** In this semi experimental study, 20 postmenopausal women with hypothyroidism aged 46 to 57 were selected from Khorramabad city and divided into two groups of 10: control (C) and whole body vibration training (V). Group V performed these exercises for 12 weeks and three times a week, with a frequency of 30 to 50 Hz, with a range of 1 to 2 mm, applying 20 to 30 minutes of vibration and 5 to 15 minutes of upper and lower limb training. At the beginning and end of the study, blood serum serotonin and norepinephrine levels were measured using the ELISA method, depression was measured using the Beck questionnaire, body fat percentage, body mass index, and body weight. Due to the normality of data distribution, independent t and covariance statistical methods were used for analysis at a significance level of 0.05. **Results:** 12 weeks of whole body vibration training in group V significantly increased the serum levels of serotonin ($P=0.001$), norepinephrine ($P=0.001$) and decreased depression ($P=0.018$) compared to the control group. There was also a significant decrease in body fat percentage ($P=0.041$), body mass index ($P=0.044$) and weight ($P=0.047$). **Conclusions:** It seems that vibration training may reduce depression in postmenopausal women with hypothyroidism by increasing serum serotonin and norepinephrine levels.

Keywords: Vibration, Serotonin, Norepinephrine, Hypothyroidism, Depression .



Scan this QR code to see the accompanying video, or visit jahssp.azaruniv.ac.ir

1. Department of Physical Education and Exercise Science (Faculty of Humanities, Ayatollah Ozma Borujerdi University, Borujerd, Iran. (Corresponding Author): Email:stu_khosravi1@yahoo.com
2. Department of Physical Education, Faculty of Human Sciences, Technical and Vocational University (TVU), Tehran, Iran.

Cite as: Amir Khosravi, Sedigheh Taherzadeh The Effect of a Whole Body Vibration Course on Depression, Serotonin and Norepinephrine Indices in Postmenopausal Women with Hypothyroidism. Applied Health Studies in Sport Physiology. 2023; 10(2): 40-53.

Owner and Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

Journal ISSN (online): 2676-6507

Access Type: Open Access

DOI: 10.22049/JAHSSP.2023.28185.1528

DOR: 20.1001.1.26766507.1402.10.2.4.6



Extended abstract

Background

Menopause is a completely natural phenomenon and is actually a point in a woman's life when the menstrual periods end due to the decrease in the activity of the ovaries and the lack of estrogen. During this period, many women face hormonal changes such as estrogen, serotonin, thyroid hormones, psychological changes such as sensitive mood, irritability and depression (1). Thyroid dysfunction is one of the most common endocrine disorders, which is especially common in middle-aged women, and changes in the body occur with advancing age (2). One of the important side effects of subclinical thyroid disorder is neuro-psychiatric disorders due to the important role of hormones of this gland on mood and behavior (3). With increasing age and the occurrence of menopause, some brain neurotransmitters, especially dopamine, serotonin and norepinephrine, decrease, which are generally related to mood (6). Researchers have shown that plasma norepinephrine levels increase with age, while epinephrine concentration does not seem to be affected by age (7). Exercise can be an important tool for managing stress and depression to heal injuries and prevent diseases (8). Recently, whole body vibration exercises have been introduced as an alternative method of exercise or as a type of physical exercise in health and fitness centers. Vibration is a mechanical stimulation characterized by an oscillating wave. The biomechanical factors that determine its severity include the amplitude, frequency and magnitude of fluctuations (9). The popularity and benefits of vibration exercises compared to other exercises in the society (10), the poor acceptance of hormone therapy in postmenopausal women, the proof of the effect of whole body vibration on depression in order to reduce the complications of menopause and hypothyroidism show the importance of the current research.

Methodology

In this semi-experimental study, 20 obese and overweight postmenopausal women aged 46-57 (with a body mass index of 25 to 29.9) in Khorramabad city were divided into two groups of 12: 1- without training 2- whole body vibration training. Whole body vibration training group performs these exercises for 12 weeks and three times a week, with a frequency of 30-50 Hz, with an amplitude of 1-2 mm by applying 20 to 30 minutes of vibration, 5 to 15 minutes of upper and lower limb training.

Exercise protocols:

The whole body vibration training group performed these exercises for 12 weeks and three times a week, with a frequency of 30-50 Hz, with an amplitude of 1 to 2 mm, applying 20 to 30 minutes of vibration, 5 to 15 minutes of upper and lower limb training (knee angle in 30 degrees of flexion, each minute was accompanied by 30 seconds of rest). The training program of the subjects of the experimental group with the vibration device (model NEMES-LB Bosco System, made in Ireland) including standing on the device with a frequency of 30 Hz and an amplitude of 10 mm in six different body positions, including standing on the toes, squat 90 degrees, squat 90 The degree was with external rotation of the legs, squat 90 degrees on the left leg, squat 90 degrees on the right leg and lying on the palms with straight elbows. The duration of the activity in each body position was 90 seconds, to which five seconds were added every day until it reached two minutes. Subjects rested for 40 seconds between each body position. Before the start of each training session, the subjects devoted 10 minutes to warming up and at the end, 10 minutes to cooling down. The control group was asked to maintain their daily physical activity during the training protocol and to avoid strength training and weight training. Also, the subjects of the control group performed all the conditions and positions of the experimental group during the training period on the silent vibration machine (16).

Measurement of blood variables:

In the current study, blood was taken from the subjects in two steps (10 cc of blood from the antecubital vein of the left hand) in the fasting state and after 15 minutes of rest to the sitting position between 8-9 in the morning at the laboratory and by It was done by a laboratory specialist. The first stage, 48 hours before the start of training (pre-test) and the second stage 48 hours after the last training session (post-test). It should be noted that the subjects were asked not to do any sports activity 48 hours before both blood sampling stages. Blood samples were immediately poured into tubes containing EDTA anticoagulant. Then, the samples were centrifuged for 10 minutes at a speed of 3000 rpm and at a temperature of four degrees Celsius, and after separating the obtained serum, it was tested (18). ELISA method was used to measure Serum serotonin and norepinephrine level (19).

Statistical methods:

To evaluate the normality of the data, the Kolmogorov-Smirnov test and the equality of variances were used using the Levine test. Also, independent t-test (to compare the groups at the beginning of the research) and covariance (comparing the data of the two groups at the beginning and the end of the research) were used to compare the variables between the two control and training groups. In addition, all statistical operations were performed using SPSS version 25 software with a significance level of $P < 0.05$.

Results:

12 weeks of whole body vibration training in group V significantly increased the serum level of serotonin ($P=0.001$), norepinephrine ($P=0.001$) and decreased depression ($P=0.018$) compared to the control group. There was also a significant decrease in body fat percentage ($P=0.041$), body mass index ($P=0.044$) and weight ($P=0.047$).



Discussion and conclusion:

The results of the present study showed that vibration exercises increase the level of serotonin and norepinephrine in the serum and decrease the level of depression in postmenopausal women with hypothyroidism. It seems that the beneficial effects of vibration exercises on increasing the level of serotonin and norepinephrine can be a factor in reducing the negative effects of menopause and hypothyroidism in the direction of preventing and reducing depression.

Article message

Vibration decrease depression in menopausal women.

مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش

سال دهم، شماره دوم؛

پاییز و زمستان ۱۴۰۲؛ صفحات ۴۰-۵۳



مقاله پژوهشی

تاثیر یک دوره ویبریشن کل بدن بر سروتونین، نوراپی نفرین سرمی و افسردگی زنان یائسه با کم کاری تیروئید

امیر خسروی^{۱*}، صدیقه طاهرزاده^۲

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۰۱/۱۸

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۰/۲۳

چکیده

هدف: کم کاری تیروئید به همراه یائسگی اثر مضاعفی بر افسردگی زنان یائسه دارد که فعالیت ورزشی با افزایش میانجی‌های عصبی منجر به بهبود خلق و خو می‌شود. هدف از این مطالعه تعیین تاثیر یک دوره ویبریشن کل بدن بر افسردگی، سروتونین و نوراپی نفرین زنان یائسه با کم کاری تیروئید بود. **روش شناسی:** در این مطالعه نیمه تجربی ۲۰ زن یائسه با کم کاری تیروئید ۴۶ تا ۵۷ ساله شهرستان خرم آباد انتخاب و به دو گروه ۱۰ نفره: کنترل (C) و تمرین ویبریشن کل بدن (V)، تقسیم شدند. گروه V، این تمرینات را به مدت ۱۲ هفته و سه بار در هفته، با فرکانس ۳۰ تا ۵۰ هرتز، با دامنه یک تا دو میلی متر با اعمال ۲۰ تا ۳۰ دقیقه ویبریشن ۵ تا ۱۵ دقیقه تمرین اندام فوقانی و تحتانی را انجام دادند. در دو مرحله شروع و پایان مطالعه سطح سروتونین و نوراپی نفرین سرم خون با استفاده از روش الایزا، میزان افسردگی با استفاده از پرسشنامه بک، درصد چربی بدن، شاخص توده بدنی و وزن بدن مورد سنجش قرار گرفت. با توجه به طبیعی بودن توزیع داده‌ها از روش‌های آماری تی مستقل و کوواریانس، در سطح معناداری ۰/۰۵ تجزیه و تحلیل استفاده شد. **یافته‌ها:** ۱۲ هفته تمرین ویبریشن کل بدن در گروه V باعث افزایش معنادار سطح سرمی سروتونین ($P=0/001$)، نوراپی نفرین ($P=0/001$) و کاهش افسردگی ($P=0/018$) نسبت به گروه کنترل شد. همچنین کاهش معناداری در میزان درصد چربی بدن ($P=0/041$)، شاخص توده بدن ($P=0/044$) و وزن ($P=0/047$) دیده شد. **نتیجه گیری:** به نظر می‌رسد که تمرینات ویبریشن احتمالاً از طریق افزایش میزان سروتونین و نوراپی نفرین سرم موجب کاهش افسردگی زنان یائسه مبتلا به کم کاری تیروئید می‌شود.

واژه‌های کلیدی: ویبریشن، سروتونین، نوراپی نفرین، کم کاری تیروئید، افسردگی.

نحوه ارجاع: امیر خسروی، صدیقه طاهرزاده. "تاثیر یک دوره ویبریشن کل بدن بر افسردگی، سروتونین و نوراپی نفرین زنان یائسه با کم کاری تیروئید". مطالعات کاربردی تندرستی در فیزیولوژی ورزش. ۱۴۰۲: ۱۰ (۲)، ۴۰-۵۳

صاحب امتیاز و ناشر: دانشگاه شهید مدنی آذربایجان

شاپای الکترونیکی: ۶۵۰۷-۲۶۷۶

نوع دسترسی: آزاد

DOI: 10.22049/JAHSSP.2023.28185.1528

DOR: 20.1001.1.26766507.1402.10.2.4.6



با اسکن QR فوق می‌توانید جزئیات مقاله حاضر را در سایت www.jahssp.azaruniv.ac.ir/ مشاهده کنید

۱. گروه تربیت بدنی و علوم ورزشی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه آیت الله العظمی بروجردی (ره)، بروجرد، ایران. (نویسنده مسئول): stu_khosravi1@yahoo.com
۲. گروه تربیت بدنی، دانشکده علوم انسانی، دانشگاه فنی و حرفه ای، تهران، ایران.



Copyright ©The authors

Publisher: Azarbaijan Shahid Madani University

مقدمه

یائسگی پدیده‌ای کاملاً طبیعی است و در واقع نقطه‌ای از حیات یک زن است که به دلیل کاهش فعالیت تخمدان‌ها و کمبود استروژن دوره‌های قاعدگی به پایان می‌رسد. در این حالت یائسگی با قطع دائم جریان قاعدگی آشکار می‌شود. در این دوران بسیاری از زنان با تغییرات هورمونی مثل استروژن، سروتونین، هورمون‌های تیروئید، تغییرات روانی مثل ایجاد خلق و خوی حساس، زودرنجی و افسردگی روبه‌رو می‌شوند (۱).

هورمون‌های مربوط به غده تیروئید از جمله هورمون‌هایی هستند که میزان رهايش آن‌ها تحت تأثیر سن بوده و مشمول تغییرات زیادی در طول عمر می‌شوند، با توجه به نقش حیاتی آن‌ها در سلامت، تغییرات این هورمون‌ها می‌تواند اثرات جدی بر وضعیت سلامتی انسان به ویژه سلامت روحی و روانی داشته باشند. به شکلی که کاهش یا افزایش سطح این هورمون‌ها منجر به ایجاد اختلالات تیروئید می‌شود. غده تیروئید مسئول سنتز، ذخیره و انتشار هورمون‌های متابولیک از جمله تیروکسین^۱ (T4) و تری‌یدوتیرونین^۲ (T3) می‌باشد. هورمون محرک تیروئید^۳ (TSH) ترشح هورمون‌های تیروئید را تحریک می‌کند. اختلال عملکرد تیروئید از شایع‌ترین اختلالات غدد درون ریز می‌باشد که بخصوص در زنان میانسال شایع‌تر است و با پیشرفت سن، تغییراتی در بدن حاصل می‌شود. امروزه بسیاری از این علائم به کم کاری تیروئید^۴ نسبت داده می‌شود. تشخیص و تعریف کم کاری تیروئید تحت بالینی فقط براساس یافته‌های آزمایش بیوشیمیایی است و به مواردی گفته می‌شود که سطح TSH بالاتر از حد بیشینه طبیعی و سطح T4 در محدوده طبیعی باشد (۲).

یکی از عوارض مهم اختلال تیروئید تحت بالینی با توجه به نقش مهم هورمون‌های این غده بر خلق و خو و رفتار، اختلالات عصبی-روان پزشکی است. گزارش شده که دو سوم بیماران مبتلا به بیماری تیروئید اختلالات روانی دارند. حملات هراس، اضطراب، افسردگی، ترس و وسواس فکری اختلالاتی هستند که معمولاً در این بیماران دیده می‌شوند به شکلی که کم کاری تیروئید تحت بالینی معمولاً علت اصلی افسردگی است (۳). گزارش شده که بین کم کاری تیروئید و افسردگی همبستگی معناداری وجود دارد. شیوع افسردگی در زنان یائسه تا ۴۳ درصد هم گزارش شده است (۴). مطابق با گزارشی حدود ۴۵ درصد از زنان یائسه مبتلا به افسردگی می‌باشند و ۸۰ درصد از آن‌ها در دوره‌ای از زندگی خود افسردگی را تجربه کرده‌اند (۵). در پژوهشی بیان گردید که ۵۱ درصد از زنان در دوران یائسگی و طی کمتر از شش ماه دچار افسردگی شدند و ۲۲ درصد از آن‌ها افسردگی را به عنوان یک مشکل جدی مطرح نمودند؛ بنابراین

افسردگی صرفنظر از عامل ایجادکننده آن، یکی از مشکلات شاخص سلامتی زنان در دوران یائسگی می‌باشد و احتمالاً دیگر علائم روانی همانند اضطراب توسط خلق و خوی افسرده تشدید می‌شوند (۴). با افزایش سن و رخداد یائسگی برخی از نوروترانسمیترهای مغزی به ویژه دوپامین، سروتونین و نور اپی نفرین کاهش پیدا می‌کنند که در مجموع مرتبط با خلق و خو می‌باشند. شواهد قوی، به ویژه از مطالعات حیوانی وجود دارد که نشان می‌دهد سروتونین^۵ (5-HT)، که یکی از آمین‌های بیونیک شناخته شده به عنوان انتقال دهنده‌های عصبی در مغز است و هورمون تیروئید تأثیر تعدیل‌کننده‌ای بر سیستم سروتونین مغز دارد. سیستم سروتونین مغز و نقش آن در افسردگی تحقیقات پایه و بالینی در سه دهه گذشته شواهد قانع‌کننده‌ای به دست آورده است که نشان می‌دهد سیستم سروتونرژیک مستقیماً در پاتوژنز افسردگی دخالت دارد (۶).

محققان نشان داده‌اند، با افزایش سن میزان نوراپی نفرین پلاسما افزایش می‌یابد و این در حالی است که به نظر نمی‌رسد غلظت اپی نفرین تحت تأثیر افزایش سن قرار گیرد. مازو^۶ و همکاران معتقدند که این تغییرات می‌تواند ناشی از افزایش فعالیت عصب سمپاتیک با افزایش سن باشد. برای درمان افسردگی رویکردهای متفاوتی وجود دارد. در رویکرد روان پزشکی، درمان دارویی به عنوان خط مقدم درمان و رویکردهای دیگری مانند رویکرد شناختی - رفتاری افسردگی، بر دیدگاه فرد درباره خود و جهان اطراف خود تأکید دارد. با توجه به اینکه دارودرمانی عوارض جانبی احتمالی از جمله؛ خطر افکار مربوط به خودکشی یا آسیب به خود، تغییرات خلق و خو یا رفتاری، اضطراب را دارد (۷). از ورزش درمانی می‌توان به عنوان روشی بدون عارضه جانبی نام برد. در بزرگسالانی که از یک دوره افسردگی اساسی رنج می‌برند، یک متاآنالیز از ۳۵ آزمودنی که به طور تصادفی انتخاب شده بودند، اثر بالینی متوسطی از درمان‌های ورزشی بر علائم افسردگی نشان داد. ورزش می‌تواند ابزار مهمی برای مدیریت استرس و افسردگی تا بهبودی جراحات و پیشگیری از بیماری‌ها باشد. رابطه بین ورزش و افسردگی در مطالعه قبلی مورد بررسی قرار گرفت و نشان داده شد که ورزش منظم برای اختلالات روانی مفید است (۸).

اخیراً تمرینات ویریشن کل بدن به عنوان یک روش جایگزین ورزش یا به عنوان یک نوع تمرین بدنی در مراکز سلامت و تناسب اندام معرفی شده است. ویریشن یک تحریک مکانیکی است که با یک موج نوسانی مشخص می‌شود. عوامل بیومکانیکی تعیین کننده شدت آن عبارتند از دامنه، فرکانس و بزرگی نوسانات می‌باشد. تمرین ویریشن کل بدن احتمالاً از طریق تحریک مستقیم مکانیکی یا افزایش انتقال بیومولکولی به مانند

۴ Hypothyroidism

۵ 5-Hydroxytryptamine

6 Mazzeo

۱ Thyroxine

۲ Triiodothyronine

۳ Thyroid-stimulating hormone



دوره ویبریشن کل بدن بر افسردگی، سروتونین و نوراپی نفرین سرم زنان یائسه با کم کاری تیروئید می‌باشد.

روش پژوهش

این مطالعه از نوع کاربردی و با طرح نیمه‌تجربی است که با استفاده از طرح پیش آزمون - پس آزمون به داشتن گروه کنترل انجام شد. زنان یائسه ساکن در خرم آباد با میانگین ۴۶ تا ۵۷ ساله و دارای اضافه وزن (با شاخص توده بدنی ۲۵ تا ۲۹/۹) جامعه آماری این پژوهش را تشکیل دادند. شرکت کنندگان بر اساس فراخوان همکاری وارد مطالعه شدند. در پی فراخوان ۳۱ نفر برای حضور در مطالعه اعلام آمادگی کردند، ۲۰ زن داوطلب که حائز شرایط حضور در مطالعه بودند انتخاب شدند و پس از همگن سازی به دو گروه ۱۰ نفره: ۱- کنترل^۱ (C) ۲- تمرین ویبریشن کل بدن^۲ (V)، تقسیم شدند.

شرایط ورود به تحقیق: ورود به تحقیق شامل دامنه سنی ۵۵ - ۴۵ سال، یائسگی (حداقل یک سال از آخرین عادت ماهانه گذشته باشد و مدت یائسگی آن‌ها بیشتر از ۱۰ سال نباشد) غیرورزشکار بودن (نداشتن فعالیت ورزشی منظم حداقل سه روز در هفته در شش ماه گذشته) عدم هورمون درمانی، مصرف دارو (عدم مصرف منظم داروهای قلبی عروقی، تنفسی و آرام‌بخش‌ها) و مشکلات جسمی (شامل مشکلات حرکتی و ارتوپدی که در حرکت آزمودنی‌ها اختلال ایجاد می‌کرد)، عدم استعمال سیگار، عدم ابتلا به بیماری‌های مزمن از جمله دیابت، ام اس، و به طور خلاصه برخورداری از سلامت عمومی که توسط پزشک معاینه و تایید شدند. هدف در ابتدا آزمودنی‌های غیر چاق بود ولی آزمودنی‌های داوطلب اکثراً چاق بودند. در نهایت شاخص توده بدنی (BMI)^۳ حداکثر ۳۲ کیلوگرم بر متر مربع برای ورود به تحقیق انتخاب شد.

شرایط خروج از تحقیق: شرایط خروج از تحقیق شامل عدم حضور آزمودنی در سه جلسه تمرین و یا آسیب دیدگی حین انجام تمرینات و یا انصراف از ادامه شرکت در پژوهش در طول دوره تحقیق و بروز قاعدگی بود.

پس از انجام معاینات پزشکی که توسط پزشک متخصص زنان و زایمان انجام شد، مجوز شرکت در برنامه تمرینی توسط پزشک متخصص زنان و زایمان صادر شد. نحوه اجرای آزمون و هدف از انجام پژوهش برای آزمودنی‌ها توضیح داده شد. در مرحله بعد پس از پرکردن پرسشنامه اطلاعات فردی، توضیحات لازمه در جهت انتشار نتایج آزمون شرح داده

سایر روش‌های تمرینی فعال منجر به افزایش طیف گسترده‌ای از شاخص‌های آمادگی جسمانی به ویژه در سیستم عضلانی اسکلتی از جمله افزایش قدرت عضلانی و چگالی استخوان، واکنش‌های هورمونی، افزایش تحرک پذیری و تعادل، تحریک رهش انواع نوروترانسمیترها، فاکتورهای رشد عصبی^۷ و عصب زایی^۸، کاهش استرس و دلهره و افزایش حافظه می‌باشد. از جمله ویژگی‌های تمرینات ویبریشن، احتمال آسیب کمتر، تمایل افراد برای حضور بیشتر در تمرینات، قابلیت استفاده آسان از دستگاه ویبریشن در فضای بسته می‌باشد (۹). در مطالعه آکسوی^۹ و همکاران (۲۰۱۹) پس از ۱۲ هفته تمرین ویبریشن بر روی ۵۳ مرد جوان سالم بیان کردند تمرین ویبریشن کل بدن موجب کاهش سطح افسردگی می‌شود (۱۰). ونرام^{۱۰} و همکاران (۲۰۱۸) عنوان کردند که انجام تمرین عضلانی آسان غیرفعال بر روی دستگاه ویبریشن در مقایسه با تمرین هوازی اثرات ضد افسردگی برابری دارد (۱۱). کویکه^{۱۱} و همکاران (۲۰۱۲) بررسی کردند که آیا ویبریشن درمانی می‌تواند علائم روان‌شناختی گروه‌های مسن‌تر را بهبود بخشد یا خیر، نویسندگان دریافتند که ویبریشن درمانی اثر آرامش بخش و علائم افسردگی را بهبود می‌بخشد (۱۲). همچنین لورتو و همکاران (۲۰۰۴) در تحقیقی عنوان کردند که یک دوره ویبریشن باعث افزایش میزان نوراپی نفرین پلاسمای مردان سالم می‌شود (۱۳). با توجه به عوارض جانبی دارو درمانی افسردگی، اخیراً علاقه فزاینده‌ای به فعالیت‌بدنی به عنوان یک گزینه درمانی جایگزین برای افسردگی (۸) و بیماری هیپوتیروئیدسم (۶) به وجود آمده است.

با توجه به تحقیقات محدود انجام گرفته در خصوص تاثیر ویبریشن بر شاخص‌های سروتونین و نوراپی نفرین (۱۰-۱۲، ۱۴). محبوبیت و مزایای تمرینات ویبریشن نسبت به سایر تمرینات در جامعه (۱۰) پذیرش ضعیف هورمون درمانی در زنان یائسه، اثبات تاثیر ویبریشن کل بدن بر افسردگی در جهت کاهش عوارض یائسگی و کم کاری تیروئید اهمیت تحقیق حاضر را نمایان می‌کند. از سویی با توجه به ارتباط قوی بین کم کاری تیروئید و افسردگی و تاثیر تمرینات ویبریشن در جهت افزایش میزان هورمون‌های تیروئید و در نتیجه کاهش افسردگی می‌شود و با توجه به اینکه رفع افسردگی ممکن است از طریق مسیرهای متعددی رخ دهد باید مشخص شود. این کاهش افسردگی از طریق تغییر در سروتونین و نوراپی نفرین است یا خیر و در نهایت عدم وجود تحقیقی که به بررسی اثرات ضد افسردگی ویبریشن در زنان یائسه از طریق اندازه‌گیری شاخص‌های سروتونین و نوراپی نفرین انجام نشده است. این دلایل می‌تواند ضرورت تحقیق حاضر را توجیه کند. بنابراین هدف تحقیق حاضر بررسی اثر یک

11 Koike

1 Control

2 Vibration

3 Body Mass Index

7 Neurotrophic

8 Neurogenesis

9 Aksoy

10 Wunram



استراحت کردند. قبل از شروع هر جلسه تمرینی، آزمودنی‌ها ۱۰ دقیقه را به گرم کردن و در پایان، ۱۰ دقیقه را به سرد کردن اختصاص دادند. از گروه کنترل (C) خواسته شد که فعالیت بدنی روزانه خود را در مدت زمان پروتکل تمرینی حفظ کند و از انجام کارهای قدرتی و تمرین با وزنه پرهیز کند. همچنین آزمودنی‌های گروه کنترل طی دوره تمرین تمام شرایط و وضعیت گروه تجربی را روی دستگاه ویبریشن خاموش انجام دادند (۱۶).

اندازه‌گیری متغیرها

افسردگی: پرسشنامه افسردگی یک جهت اندازه‌گیری میزان افسردگی آزمودنی‌ها استفاده شد. این پرسشنامه دارای ۲۱ سوال است و هر پرسش آن چهارگزینه (از ۰ تا ۳) دارد. آزمودنی‌ها با مشخص کردن شماره‌ای که متناسب با احساسشان است به سوال‌ها پاسخ می‌دهند. پانزده عبارت پرسشنامه مربوط به علائم روان شناختی و شش عبارت دیگر آن مربوط به علائم جسمانی است. نمره‌ی کل افسردگی از طریق جمع نمرات به دست آمده از تمام عبارت‌ها محاسبه می‌شود. در این پرسشنامه نمره ۰ تا ۹ نشانه نبودن افسردگی، نمره ۱۰ تا ۱۶ نشانه افسردگی ضعیف، نمره ۱۷ تا ۲۹ نشانه افسردگی متوسط و نمرات بالاتر از ۳۰ گویای افسردگی شدید است. روایی پرسشنامه ابتدا به وسیله‌ی آرون تی یک در سال ۱۹۶۰ به منظور سنجش و ارزیابی وجود یا عدم وجود افسردگی و نیز شدت آن در نوجوانان و بزرگسالان تهیه شد. سپس در سال ۱۹۷۱ مورد تجدید نظر قرار گرفت و در سال ۱۹۷۸ انتشار یافت. اخیراً برای این آزمون در دانشگاه علوم پزشکی تهران در مطالعه‌ای بر روی جمعیت ایرانی روایی ۰/۷ و پایایی ۰/۷۷ برای آن به دست آمد (۱۷).

اندازه‌گیری متغیرهای خونی: در تحقیق حاضر از تمامی آزمودنی‌ها پس از ۱۵ دقیقه استراحت به وضعیت نشسته بین ساعت ۹ - ۸ صبح در محل آزمایشگاه و توسط متخصص آزمایشگاه در دو مرحله خونگیری (۵ میلی لیتر خون از ورید آنتیکیوبیتال دست چپ) جمع‌آوری شد. یک مرحله، ۴۸ ساعت قبل از شروع تمرینات (پیش آزمون) و مرحله دیگر ۴۸ ساعت پس از آخرین جلسه تمرین (پس آزمون). همچنین از آزمودنی‌ها خواسته شد که ۴۸ ساعت قبل از هر دو مرحله خونگیری، هیچگونه فعالیت ورزشی انجام ندهند. نمونه‌های خونی بلافاصله در لوله‌های حاوی ماده ضد انعقاد EDTA ریخته شد. سپس نمونه‌ها به مدت ۱۰ دقیقه و با سرعت ۳۰۰۰ دور در دقیقه و در دمای چهار درجه سانتیگراد سانتریفیوژ شدند و بعد از جداسازی سرم بدست آمده دردمای ۸۰- نگهداری شد و سپس مورد آزمایش قرار گرفت (۱۸). برای اندازه‌گیری میزان سروتونین و نوراپی نفرین سرم از روش الایزا (با استفاده از دستگاه مدل کورونا - Electric MTP ساخت آلمان) و برابر با دستورالعمل شرکت سازنده پرومگا ساخت کشور آمریکا استفاده شد (۱۹). نوراپی نفرین بر حسب پیکوگرم بر میلی لیتر با حساسیت ۷ پیکوگرم در میلی لیتر با دامنه اندازه گیری ۵ تا ۱۰۰۰ پیکوگرم بر میلی لیتر محاسبه شد. (pg/ml) و سروتونین

شد. سپس رضایت نامه بر اساس اختیار از داوطلبان اخذ شد. حضور و ادامه حضور در تحقیق براساس اختیار بود. عدم تغییر برنامه غذایی در طول ۱۲ هفته دوره تحقیق، عدم حضور در برنامه‌های تمرینی غیر از برنامه مطالعه، عدم مصرف دارو (بجز داروهای مرتبط با درمان کم کاری تیروئید)، مکمل ورزشی و یا غیر ورزشی و هر گونه قرص یا مکمل دارویی از شرکت کنندگان درخواست شد. دو جلسه تمرین جهت آشنایی شرکت کنندگان برگزار شد. سپس در مرحله اجرای تمرین نحوه صحیح حالت‌های مختلف بر روی دستگاه ویبریشن، آموزش داده شد. همچنین در خلال این دو جلسه اندازه‌گیری‌های ترکیب بدنی پیش آزمون شامل: اندازه‌گیری درصد چربی بدن، قد و وزن، همچنین به منظور اطمینان از میزان نمره افسردگی آزمودنی‌ها مجدداً افسردگی اندازه‌گیری شد. به منظور همگن سازی پیش از شروع تحقیق، آزمودنی‌های با توجه به نمره افسردگی، سن، قد، وزن، درصد چربی بدن، شاخص توده بدنی در دو گروه ۱۰ نفره همسان تقسیم شدند. مطابق برنامه زمان بندی شده گروه تمرین ویبریشن تمرینات را به مدت ۱۲ هفته انجام دادند. برای محاسبه‌ی درصد چربی بدن از فرمول سه نقطه‌ای جکسون و همکاران (۱۹۷۸) با استفاده از کالیپر، در سه ناحیه ضخامت چربی زیر پوستی سه سر بازو، فوق خاصره و ران استفاده شد (۱۵). میانگین اندازه‌ها برای هر نقطه سه بار تکرار و ثبت گردید. قد با استفاده از قد سنج با دقت ۰/۱، وزن با استفاده از ترازوی دیجیتال و میزان افسردگی با استفاده از پرسشنامه افسردگی یک اندازه‌گیری شد. برای ارزیابی مقادیر سروتونین و نوراپی نفرین، آزمودنی‌ها ۴۸ ساعت پس از اندازه‌گیری وزن درصد چربی و قد به آزمایشگاه مراجعه کرده و از آن‌ها در حالت ناشتا خونگیری به عمل آمد. لازم به ذکر است که ۴۸ ساعت قبل از شروع برنامه تمرینی و پس از اتمام ۱۲ هفته برنامه تمرینی، نمونه گیری خونی (سروتونین، نوراپی نفرین)، شاخص‌های تن سنجی (وزن، BMI) و درصد چربی بدن) و افسردگی اندازه‌گیری شد.

پروتکل تمرینی: گروه تمرین ویبریشن کل بدن (V) این تمرینات را به مدت ۱۲ هفته و سه بار در هفته، با فرکانس ۳۰ تا ۵۰ هرتز، با آمپلیتود یک تا دو میلیمتر با اعمال ۲۰ تا ۳۰ دقیقه ویبریشن، ۵ تا ۱۵ دقیقه تمرین اندام فوقانی و تحتانی (زاویه زانو به صورت ۳۰ درجه فلکشن، هر یک دقیقه همراه با ۳۰ ثانیه استراحت بود) را انجام دادند. برنامه تمرینی آزمودنی‌های گروه تمرین ویبریشن کل بدن (V) (مدل NEMES-LB Bosco System ساخت کشور ایرلند) شامل ایستادن روی دستگاه با فرکانس ۳۰ هرتز و دامنه ۱۰ میلیمتر در شش وضعیت بدنی مختلف شامل حالت ایستاده بر روی پنجه پا، اسکات ۹۰ درجه، اسکات ۹۰ درجه با چرخش خارجی پاها، اسکات ۹۰ درجه روی پای چپ، اسکات ۹۰ درجه روی پای راست و قرارگرفتن روی کف دست با آرنج صاف بود. مدت زمان فعالیت در هر وضعیت بدنی ۹۰ ثانیه بود که هر روز پنج ثانیه به آن افزوده شد تا به دو دقیقه رسید. آزمودنی‌ها در بین هر وضعیت بدنی ۴۰ ثانیه

بر حسب نانوگرم بر میلی لیتر (ng/ml) با حساسیت ۵ پیکوگرم در میلی لیتر با دامنه اندازه گیری ۰/۱۵ تا ۴۵۰ نانوگرم بر میلی لیتر محاسبه شد (۱۹).

تجزیه و تحلیل آماری

برای ارزیابی طبیعی بودن داده‌ها از آزمون شاپیرو - ویلک و برای واریانس‌ها از آزمون لوین استفاده شد. همچنین برای مقایسه متغیرهای بین دو گروه کنترل و تمرین از آزمون تی مستقل (جهت همسان سازی گروه‌ها در ابتدای تحقیق) و کوواریانس (مقایسه داده‌ها دو گروه در ابتدا و پایان تحقیق) استفاده شد و همچنین از آزمون تعقیبی بونفرونی (جهت وجود تفاوت معنادار بین گروه‌ها) استفاده شد. ضمناً کلیه عملیات آماری با استفاده از نرم افزار SPSS (نسخه ۲۵) و با سطح معناداری $P < 0/05$ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

نتایج بررسی نمره افسردگی، وزن، شاخص توده بدنی (BMI)، آزمودنی‌ها به تفکیک دو گروه کنترل (C) و ویریشن (V) در جدول یک نشان داده شده است. نتایج تحلیل کوواریانس و آزمون تعقیبی بونفرونی نشان داد که ۱۲ هفته تمرین ویریشن کل بدن موجب کاهش معنادار در شاخص‌های افسردگی ($P=0/018$)، پیکر سنجی مانند درصد چربی بدن ($P=0/041$)، شاخص توده بدنی ($P=0/044$)، و وزن ($P=0/047$)، آزمودنی‌ها شد. (جدول یک). همانطور که در نمودار یک مشاهده می‌شود ۱۲ هفته تمرین ویریشن کل بدن موجب افزایش معنادار سطوح سرمی سروتونین ($P=0/001$) و نوراپی نفرین ($P=0/001$) نسبت به گروه کنترل شد.

جدول ۱. آماره‌های مربوط به ویژگی‌های تن سنجی آزمودنی‌ها (داده‌ها براساس انحراف معیار $\pm$ میانگین)

چربی بدن (درصد)	BMI (kg/m^2)	وزن (kg)	نمره افسردگی	پیش آزمون	کنترل
۳۱/۵ $\pm$ ۶/۱	۲۸/۱ $\pm$ ۳/۴	۷۴/۲ $\pm$ ۷/۱	۵/۳ $\pm$ ۳/۲	پیش آزمون	کنترل
۳۲/۷ $\pm$ ۷/۲	۲۸/۴ $\pm$ ۳/۸	۷۵/۳ $\pm$ ۸/۲	۵/۷ $\pm$ ۲/۹	پس آزمون	
۳۰/۱ $\pm$ ۵/۸	۲۷/۳ $\pm$ ۲/۱	۷۲/۳ $\pm$ ۶/۲	۴/۹ $\pm$ ۴	پیش آزمون	تمرین (ویریشن)
۲۸/۱ $\pm$ ۱*	۲۵/۲ $\pm$ ۲*	۶۸/۱ $\pm$ ۴*	۳/۵ $\pm$ ۲/۶*	پس آزمون	

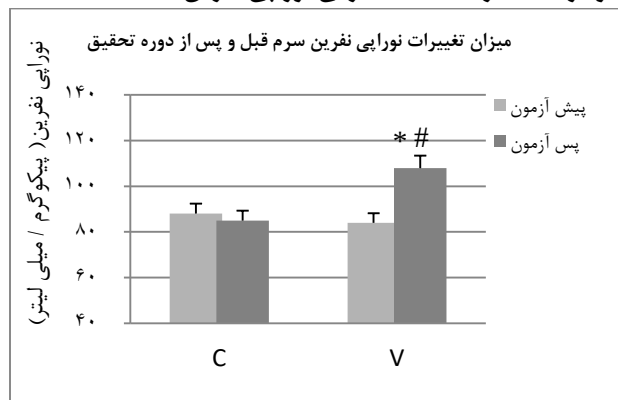
* تفاوت معنادار در هر گروه قبل و بعد از ۱۲ هفته تمرین
تفاوت معنادار گروه تمرین کرده نسبت به گروه کنترل

نمودار ۱. تغییرات غلظت سرمی سروتونین



گروه کنترل و گروه ویریشن در خلال دو مرحله اندازه‌گیری پیش و پس آزمون. * نشانه تفاوت معنادار نسبت به پیش آزمون $P < 0/05$. # نشانه تفاوت معنادار نسبت به گروه کنترل $P < 0/05$.

نمودار ۲. تغییرات غلظت سرمی نوراپی نفرین



گروه کنترل و گروه ویریشن در خلال دو مرحله اندازه‌گیری پیش و پس آزمون. * نشانه تفاوت معنادار نسبت به پیش آزمون $P < 0/05$. # نشانه تفاوت معنادار نسبت به گروه کنترل $P < 0/05$.

بحث

نتایج پژوهش حاضر نشان داد ۱۲ هفته تمرینات ویریشن کل بدن باعث کاهش شاخص افسردگی و افزایش معنادار سطوح سرمی سروتونین و نوراپی نفرین زنان یائسه با کم کاری تیروئید می‌شود.

نتایج این بخش از تحقیق در خصوص کاهش میزان افسردگی آزمودنی‌ها متعاقب ۱۲ هفته تمرین ویریشن با نتایج تحقیق آکسوی و همکاران (۲۰۱۹)، ونرام و همکاران (۲۰۱۸)، کویکه و همکاران (۲۰۱۲) که نشان دادند ویریشن موجب کاهش افسردگی می‌شود همسو می‌باشد (۱۰-۱۱).

می‌دهد تمرینات ویریشن سطح هورمون‌های تیروئید را افزایش می‌دهد (۲۲). همچنین مگدا^۲ و همکاران (۲۰۲۱) بیان کردند تمرین ویریشن کل بدن باعث کاهش میزان هورمون TSH و افزایش هورمون‌های تیروئید در زنان یائسه چاق با کم کاری تیروئید می‌شود (۹). بنابراین افزایش هورمون‌های تیروئید منجر به افزایش میزان سروتونین و در نتیجه کاهش افسردگی می‌شود. محور هیپوتالاموس - هیپوفیز تیروئید در پاتوفیزیولوژی اختلالات خلقی هورمون‌های تیروئید نقش حیاتی دارد کم کاری تیروئید منجر به کاهش 5-HT می‌شود به شکلی که دو سوم بیماران مبتلا به بیماری تیروئید مبتلا به اختلالات روانی از جمله افسردگی است (۲۳). در تحقیق حاضر گرچه میزان هورمون‌های تیروئید اندازه‌گیری نشد ولی با توجه به تحقیقات گذشته در این زمینه این احتمال وجود دارد.

وهرل و همکاران (۲۰۱۵) دریافتند پس از ۲۱ روز هر روز ۲۰ دقیقه تمرین ویریشن با شدت بالا میزان استروژن موش‌های یائسه افزایش می‌یابد. یکی دیگر از مسیرهای احتمالی افزایش سروتونین سرم و در نتیجه کاهش افسردگی آزمودنی‌ها، تأثیر ویریشن بر میزان استروژن در تحقیق حاضر می‌باشد (۲۴). با توجه به اینکه تمرینات ویریشن منجر به افزایش سطح استروژن می‌شود، استروژن‌ها تولید سروتونین و اندورفین‌ها را تحریک می‌کنند. عنوان شده کاهش ۵۰ درصدی سطح سروتونین پس از یانسگی مربوط به کاهش سطح استروژن است (۲۵). ناهمسو با مطالعه ما وی^۵ و همکاران (۲۰۱۳) پس از ۶ هفته تمرین ویریشن کاهش معناداری در سطح سروتونین در موش‌های یائسه نسبت به گروه کنترل را مشاهده کردند (۲۶). از آنجایی که اثر گذاری تمرینات ویریشن وابسته به مدت و شدت فرکانس می‌باشد به همین دلیل تفاوت پروتکل‌های تمرینی می‌تواند از علل ناهمسانی نتایج باشد. همچنین نوع آزمودنی که حیوانی در مقایسه با نمونه انسانی نیز موثر می‌باشد. از جمله سازوکار احتمالی دیگر می‌توان به فرایند افزایش شلیک نورون‌های سروتونینی با ورزش را نام برد که آزادسازی و سنتز سروتونین را افزایش می‌دهد. به علاوه، طی ورزش جریان خون مغز افزایش می‌یابد، در نتیجه سطوح تریپتوفان مغز پس از ورزش افزایش می‌یابد و سنتز و متابولیسم سروتونین، سطح سرمی آن نیز بهبود می‌یابد (۲۷). TPH1، آنزیم محدود کننده سرعت تریپتوفان هیدروکسیلاز ۱، در بیوسنتز سروتونین محیطی نقش دارد. سروتونین در خون موش‌های دارای کمبود TPH1 در مقایسه با موش‌های تحت تمرین ویریشن تقریباً وجود ندارد (۲۶).

۱۲). آکسوی^۱ و همکاران (۲۰۱۹) پس از ۱۲ هفته تمرین ویریشن بر روی ۵۳ مرد جوان سالم بیان کرد تأثیر تمرین ویریشن کل بدن موجب کاهش سطح افسردگی می‌شود (۱۰). ونرام^۲ و همکاران (۲۰۱۸) عنوان کردند که انجام تمرین عضلانی آسان غیرفعال بر روی دستگاه ویریشن در مقایسه با یک تمرین هوازی اثرات ضد افسردگی برابری دارد (۱۱). کویکه^۳ و همکاران (۲۰۱۲) بررسی کردند که آیا ویریشن درمانی می‌تواند علائم روان‌شناختی گروه‌های مسن تر را بهبود بخشد یا خیر، نویسندگان دریافتند که ویریشن درمانی اثر آرامش بخش و علائم افسردگی را بهبود می‌بخشد (۱۲).

یکی از روش‌های که ویریشن به مانند سایر روش‌های تمرینی موجب کاهش افسردگی می‌شود افزایش میزان نوروترانسمیترها مغزی از جمله سروتونین و نوراپی نفرین می‌شود. آریزومی و همکاران (۱۹۸۶) عنوان کردند که در نتیجه تمرین ویریشن در موش‌ها با فرکانس بالا سروتونین مغز افزایش معناداری می‌یابد (۲۰). در دیگر یافته تحقیق حاضر نیز مشخص شد که متعاقب ۱۲ هفته تمرین ویریشن میزان سروتونین سرم افزایش می‌یابد. در تحقیقات گذشته ثابت شده میزان نوروترانسمیترهای سروتونین، نوراپی نفرین، دوپامین، گلوتامات، استیلکولین و گاما آمینوبوتیریک اسید در هنگام ورزش تغییر می‌کند، از این میان نوروترانسمیتر سروتونین بیشترین تأثیر را بر بهبود خلق و خو دارد، تا جایی که در مطالعات عصب شناسی از آن به عنوان هورمون عشق و شادی یاد می‌شود. تمرینات ورزشی به دلیل تحریک سیستم عصبی سمپاتیک باعث افزایش تراکم این نوروترانسمیترها می‌شوند. پژوهشگران زیادی تأثیر ورزش را بر سطوح خونی سروتونین بررسی کرده‌اند. نتایج این مطالعات نشان می‌دهد که تمرینات ورزشی موجب افزایش غلظت تریپتوفان آزاد (عامل کلیدی در سنتز سروتونین) در خون می‌شود. دلیل افزایش تریپتوفان آزاد هنگام ورزش این است که اسیدهای چرب زیادی از بافت چربی آزاد شده و به جریان خون انتقال می‌یابد. اسیدهای چرب آزاد شده برای اتصال به جایگاه‌های آلبومین با تریپتوفان به رقابت پرداخته و در نهایت این اسیدهای چرب هستند که جایگاه‌های اتصال آلبومین را اشغال می‌کنند. در نتیجه تریپتوفان آزاد در خون افزایش می‌یابد و این افزایش، منجر به عبور آن از سد خونی-مغزی می‌شود. هنگامیکه تریپتوفان آزاد به مغز انتقال یافت تحت تأثیر آنزیم تریپتوفان هیدروکسیلاز به سرعت تبدیل به سروتونین شده و در گردش خون توزیع می‌شود (۲۱).

یکی دیگر از روش‌های که ویریشن باعث افزایش میزان سروتونین سرم و در نتیجه کاهش نمره افسردگی آزمودنی‌های تحقیق حاضر شده احتمالاً افزایش میزان هورمون‌های تیروئید می‌باشد. مطالعه میخیف (۲۰۰۹) نشان

^۲ MAGDA^۵ Wei^۱ Aksoy^۲ Wunram^۳ Koike

دیگر، CRF یک مسیر تنش مرکزی شامل NE را فعال می‌کند (۳۱). فعل و انفعالات بین NE، سیستم ایمنی و غدد درون ریز در افسردگی ممکن است ارتباط نزدیکی بین تغییرات در هیپوفیز وجود داشته باشد. ارتباط محور آدرنال، فعال شدن سیستم مرکزی NE، پاسخ‌های استرس و افسردگی ممکن است عاملی در سایر جنبه‌های آسیب شناختی افسردگی باشد. به عنوان مثال، ترشح بیش از حد کورتیزول در افسرده‌ترین بیماران رخ می‌دهد (۳۱). بیماران مبتلا به اختلالات افسردگی، به ویژه کسانی که به طور موثر درمان نمی‌شوند، بیشتر در معرض حملات قلبی، بیماری‌های خود ایمنی و تغییرات در سیستم ایمنی هستند (۳۱). تغییرات سیستم ایمنی در واقع ممکن است تحت تأثیر افسردگی باشد. افزایش فعالیت ماکروفاژها گردش NE در هیپوتالاموس را تسریع می‌کند، آزادسازی CRF را افزایش می‌دهد و محور هیپوتالاموس - هیپوفیز - آدرنال را برای تولید گلوکوکورتیکوئیدها فعال می‌کند (۳۱). ماسرانو^۲ و همکاران دریافتند که درمان الکتروشوک روزانه به مدت ۷ روز به طور قابل توجهی فعالیت TH را در هیپوکامپ، قشر فرونتال و محور آدرنال موش‌ها به مدت چهار تا هشت روز افزایش می‌دهد (۳۱). چندین مطالعه گزارش کرده‌اند که درمان طولانی‌مدت با انواع داروهای ضد افسردگی، تغییرات ناشی از استرس در TH را تا ۴۰٪ تا ۷۰٪ کاهش می‌دهد (۳۱-۳۳). جیمینیانی و همکاران (۲۰۲۰) نشان دادند قرار گرفتن در معرض تمرین حاد ویرایش باعث افزایش ۴۲ درصدی کورتیزول می‌شود که این تغییر هورمونی با افزایش غلظت IL-6 و CK همراه بود (۳۴). در حین تمرینات ویرایش، ترشح غدد درون ریز می‌تواند توسط یک "فرمان مرکزی" که به عنوان کنترل تغییرات هورمونی و متابولیک عمل می‌کند، تحریک شود. به عبارت دیگر، پتانسیل‌های عملی که در نواحی مرکزی مغز در پاسخ به محرک ورزش هم قشر حرکتی را برای ایجاد انقباض عضلانی و هم مراکز ترشح عصبی هیپوتالاموس را به صورت موازی فعال می‌کند. این مکانیسم "فرمان مرکزی" به این معنی است که به کارگیری تعداد بیشتری از واحدهای حرکتی، که با افزایش شدت محرک به دست می‌آیند، با پاسخ هورمونی بیشتر مرتبط است (۳۴). از آنجا که در زمان ابتلا به افسردگی، کاهش ترشح انتقال دهنده‌های سیستم عصبی از جمله نوراپی نفرین و از طرفی دیگر، در هنگام ورزش، افزایش رهاسازی نوراپی نفرین از پایانه‌های عصب سمپاتیک از طریق افزایش تحریک بخش مرکزی غده فوق کلیوی وجود دارد، از اینرو می‌توان گفت فعالیت‌بدنی می‌تواند با تغییر در سطح نوراپی نفرین باعث کاهش افسردگی شود (۲۸). ناهمسو با مطالعه ما بلیس و همکاران گزارش کردند که محتوای نور اپی نفرین کل مغز در اثر شوک الکتریکی در پا به ۷۱ درصد کاهش یافته است (۳۵) و اثر مشابهی پس از شنای اجباری مشاهده شد (۳۶). همچنین چوبینه و همکاران بیان کردند فعالیت ورزشی (تمرینات ترکیبی) تأثیری بر سطوح نوراپی نفرین زنان

نتایج پژوهش حاضر نشان داد ۱۲ هفته تمرینات ویرایش کل بدن موجب افزایش معنادار سطوح سرمی نوراپی نفرین می‌شود. ناهمسو با مطالعه ما، نشان داده‌اند که در زمان ابتلا به افسردگی، سطح ترشح انتقال دهنده‌های شیمیایی سلول‌های عصبی مرکزی از جمله نوراپی نفرین، کاهش می‌یابد (۲۸). بنابراین احتمالاً، یکی از دلایل کاهش افسردگی در آزمودنی‌های تحقیق حاضر افزایش میزان نوراپی نفرین سرم می‌باشد.

همسو با نتایج حاصل از این بخش از تحقیق لورتو و همکاران (۲۰۰۴) عنوان کردن ویرایش منجر به افزایش میزان نوراپی نفرین سرم مردان سالم جوان می‌شود (۱۳). همچنین ونگ^۱ و همکاران در مطالعه تأثیر یک دوره تمرینات هوازی بر میزان نوراپی نفرین مغز موش‌های جوان نشان دادند این تمرینات باعث افزایش معنادار هورمون نوراپی نفرین مغز موش‌های ویستار می‌شود (۲۹). بازدارنده‌های اکسیدازهای تک آمینی راه را بر فعالیت آنزیم نابودکننده نوراپی نفرین و سروتونین می‌بندند و از این طریق میزان این دو انتقال دهنده عصبی را در مغز افزایش می‌دهند. داروهای ضدافسردگی سه حلقه‌ای از جذب مجدد سروتونین و نوراپی نفرین جلوگیری می‌کنند (فرآیندی که بر اثر آن انتقال دهنده‌های عصبی دوباره جذب پایانه‌های عصبی، یعنی خاستگاه اصلی خود می‌شوند) و از این طریق دوره فعالیت آن‌ها را طولانی‌تر می‌کنند (۳۰). در پژوهش دبیدی روشن و همکاران مشخص شد که اجرای تمرین منظم ورزشی در محیط‌های مفرح باعث بهبود قابل توجه شاخص‌های مرتبط با افسردگی از جمله MHPG - سولفات و نور اپی نفرین دختران افسرده می‌شود (۲۸). روانپزشکان به علت نقش مسلم نوراپی نفرین در افسردگی، اندازه‌گیری متابولیت آن یعنی ۳- متوکسی ۲- هیدروکسی فینیل گلیکول - سولفات (MHPG - سولفات) به عنوان شاخص بیوشیمیایی متابولیسم نوراپی نفرین بیشتر دقت کرده‌اند (۲۸). محصول مهم تجزیه نوراپی نفرین در سیستم عصبی مرکزی MHPG - سولفات است که از پایانه‌های عصب پیش سیناپسی آزاد شده و در مغز سولفات می‌گردد، از سد خون - مغز عبور می‌کند و به صورت یک ترکیب سولفات در ادرار دیده می‌شود و به عنوان شاخص معتبر برای تشخیص افسردگی معرفی شده است. به علاوه، بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد افسردگی در صورتی به وجود می‌آید که روند فعالیت این انتقال دهنده‌های عصبی در مغز کاهش یابد (۲۸). به نظر می‌رسد فاکتور آزاد کننده کورتیکوتروپین (CRF)، به اصطلاح هورمون استرس، نقش مهمی در تنظیم سیستم مرکزی نوراپی نفرین (NE) بازی می‌کند. هم در مدل‌های حیوانی و هم در انسان، ترشح بیش از حد CRF در افسردگی رخ می‌دهد. تیروزین هیدروکسیلاز (TH) (آنزیمی است که مسئول سنتز NE می‌باشد. فعال‌سازی سریع TH همچنین در مدل‌های تجربی در واکنش به شوک پا رخ می‌دهد. به عبارت

^۲ Masserano .^۱ Wang

بیشتر بر میزان افسردگی، سروتونین و نوراپی نفرین انجام شود. از دیگر محدودیت‌های این مطالعه تعداد نمونه کم بود که پیشنهاد می‌شود در مطالعات بعدی این در نظر گرفته شود. افزایش اقدامات مثبت تمرینات بدنی بر روی جوامع آماری در معرض ابتلا به اختلالات عصبی - روانی از طریق شناسایی داروهای جدید یا سایر مداخلات فیزیولوژیکی، گامی مهم در جهت ارتقاء سطح سلامت روان و سلامت همه اعضای جوامع محلی و جهانی ما خواهد بود.

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از تحقیق حاضر نشان داد که تمرینات ویبریشن موجب افزایش میزان سروتونین و نوراپی نفرین سرم و کاهش میزان افسردگی زنان یائسه مبتلا به کم کاری تیروئید می‌شود. به نظر می‌رسد که آثار سودمند تمرینات ویبریشن بر بالا بردن میزان سروتونین و نوراپی نفرین می‌تواند عاملی برای کاهش اثرات منفی یائسگی و کم کاری تیروئید در جهت بازدارنده و کاهنده افسردگی باشد.

تشکر و قدردانی

از تمامی آزمودنی‌های شرکت کننده و کسانی که ما را در اجرای این تحقیق یاری رساندند، نهایت تشکر و قدردانی را داریم. این مقاله برگرفته از طرح پژوهشی با کد مصوب

۱۴۰۱۰۰۶۸۷ - ۰۸ - ۰۱ IR است که در دانشگاه آیت الله العظمی

بروجردی در سال ۱۴۰۱ به ثبت رسیده است.

تضاد منافع

نویسندگان این مقاله، هیچ نفع متقابلی از انتشار آن ندارند.

یائسه نداشت (۳۷). تغییر در محتوای نوراپی نفرین بستگی به شدت ویبریشن دارد که در این مطالعه با مطالعات دیگر متفاوت است. علاوه بر این، کاهش محتوای نوراپی نفرین در کل مغز با کاهش قابل توجهی در هیپوتالاموس و کاهش کمتری در هیپوکامپ همراه است (۳۸).

یکی دیگر از فرضیه‌ها در خصوص دلایل ایجاد افسردگی کاهش نورونز عنوان شده است. فعالیت‌های ورزشی به واسطه افزایش انتقال‌های عصبی ناشی از حرکت باعث تحریک فاکتور نوروتروفیک مشتق از مغز و در نتیجه افزایش میزان نورونز و در نهایت جلوگیری از ایجاد و یا کاهش افسردگی می‌شود. نتایج تحقیقات خسروی و همکاران (۲۰۲۲) نشان داد که ۱۲ هفته ویبریشن کل بدن موجب افزایش میزان نوروتروفیک مشتق از مغز می‌شود (۱). بنابراین احتمالاً یکی دیگر از دلایل کاهش افسردگی در تحقیق حاضر افزایش میزان نوروتروفیک مشتق از مغز در آزمودنی‌های می‌باشد.

به طور قابل توجهی ورزش منظم علائم یائسگی را کاهش می‌دهد و موجب افزایش حس خوب بودن می‌شود. زنان یائسه مسن که از نظر جسمی فعالند علائم واژوموتور کمتر و خلق و خوی بهتری دارند (۳۹). اگرچه تمرین مناسب جسمانی می‌تواند نقش پیش گیرنده و بازدارنده در افسردگی و علایم روانی داشته باشد. با این حال، مکانیسم‌های اساسی مسئول این اثرات مفید هنوز نیاز به مطالعه بیشتری دارند. در واقع، هر چند برخی از آندورفین‌ها و نوروتروفین‌ها بر سلامت روان تأثیر مثبت دارند، اما مکانیسم‌های زمینه‌ای نیاز به تحقیقات بیشتری دارند. پیشرفت‌های اخیر در این زمینه ممکن است توسعه مداخلات جدید و بهبود یافته را برای بهینه سازی سلامت روانی تسهیل کند. با وجود محدودیت‌هایی از قبیل عدم سنجش مستقیم میزان سروتونین و نوراپی نفرین ترشح شده در اثر فعالیت ورزشی یا سایر موارد افزایش دهنده سروتونین و نوراپی نفرین پیشنهاد می‌شود مطالعاتی با موضوعات اثرگذاری سایر فعالیت‌های ورزشی، مقایسه هم زمان داروهای گیاهی و شیمیایی جهت اثر گذاری

Reference

1. Khosravi A, Taherzadeh S. The Effect of a Whole Body Vibration Period on Serum BDNF Levels in Obese Postmenopausal Women. *Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology*. 2022;9(2):81-92. [In Persian]
2. Baksi S, Pradhan A. Thyroid hormone: sex-dependent role in nervous system regulation and disease. *Biology of sex differences*. 2021;12(1):1-13.
3. Baharloo S, Taghiyan F, Hedayati M. Effect of aerobic exercise on glucose, insulin and insulin resistance in subclinical hypothyroidism overweight-obese women. *Razi Journal of Medical Sciences*. 2014;21(125):75-84.

4. Kennedy SH, Dickens SE, Eisfeld BS, Bagby RM. Sexual dysfunction before antidepressant therapy in major depression. *Journal of affective disorders*. 1999;56(2-3):201-8.
5. Ayati S, & Aboutorabi, R., & Vahid Roudsari, F., & Torabizadeh, A., & Shakeri, M., Thyroid Dysfunction in Perimenopausal Women. *Journal of Medical Council of IRI*. 2009;26(4):504-9. [In Persian]
6. Bauer M, Heinz A, Whybrow P. Thyroid hormones, serotonin and mood: of synergy and significance in the adult brain. *Molecular psychiatry*. 2002;7(2):140-56.
7. Hall S-JE. Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology E-Book, livre ebook. 2010.

Obese Male Rats. Sport Physiology & Management Investigations. 2021;13(1):91-103. [In Persian]

19. Shamsi M, Rahimi MR. The Effect of Eight Weeks of Resistance Training with Green Tea Extract Supplement On Serum Levels of Adiponectin and Pentraxin-3 In Obese Men. Journal of Applied Health Studies in Sport Physiology. 2021;8(2):94-101.

20. Ariizumi M, Yamaguchi Y, Okada A. Effect of local vibration on the brain monoamines of rats. Scandinavian Journal of Work, Environment & Health. 1986;435-7.

21. Saran T, Turska M, Kocki T, Zawadka M, Zieliński G, Turski WA, et al. Effect of 4-week physical exercises on tryptophan, kynurenine and kynurenic acid content in human sweat. Scientific reports. 2021;11(1):1-7.

22. Mikheev AA. Research on the dynamics of the hormonal status of athletes in a series of vibration and traditional training exercises. 中国体育科技. 2009.

23. Fathi Zadeh M, alimoradi s. The Effect of Aerobics Exercise on Depression, Anxiety, and Stress in Women With Subclinical Hypothyroidism. Nursing and Midwifery Journal. 2019;17(9):749-57.[In Persian]

24. Wehrle E, Liedert A, Heilmann A, Wehner T, Bindl R, Fischer L, et al. The impact of low-magnitude high-frequency vibration on fracture healing is profoundly influenced by the oestrogen status in mice. Disease models & mechanisms. 2015;8(1):93-104.

25. Bansal R, Aggarwal N. Menopausal hot flashes: a concise review. Journal of mid-life health. 2019;10(1):6.

26. Wei Q-S, Huang L, Chen X-H, Wang H-B, Sun W-S, Huo S-C, et al. Effect of Whole Body Vibration Therapy on Circulating Serotonin Levels in an Ovariectomized Rat Model of Osteoporosis. Iranian Journal of Basic Medical Sciences. 2014;17(1):62.

27. Torabi F, Aghayari A, Daneshpour M, Ramezankhani A. A Comparison of Serum Serotonin Level and Some Physical Fitness Factors in Active Elderly. Journal of Sport Biosciences. 2017;473-87(4):7.[In Persian]

28. Debid Roshan Wali Elah MZ. The Study of Changes in Norepinephrine Metabolism and Hamilton Scale Following Regular Aerobic Exercise in Water and Their Relationship in the Moderate Depressed Girls. Research in Sport Medicine & Technology. 2011;8-21(1):9.[In Persian]

29. Wang J, Chen X, Zhang N, Ma Q. Effects of exercise on stress-induced changes of norepinephrine

8. Mueller AK, Fuermaier AB, Koerts J, Tucha L. Stigma in attention deficit hyperactivity disorder. ADHD attention deficit and hyperactivity disorders. 2012;4(3):101-14.

9. Magda SM, Abdel-Latif OS, Gharib O. Effect of Whole Body Vibration on Obese Hypothyroid Postmenopausal Women. The Medical Journal of Cairo University. 2021;89(September):1951-60.

10. Aksoy D. Effect of Whole Body Vibration Training on Depression Level. Journal of Education and Training Studies. 2019;7(3).

11. Wunram HL, Hamacher S, Hellmich M, Volk M, Jänicke F, Reinhard F, et al. Whole body vibration added to treatment as usual is effective in adolescents with depression: a partly randomized, three-armed clinical trial in inpatients. European child & adolescent psychiatry. 2018;27(5):645-62.

12. Koike Y, Hoshitani M, Tabata Y, Seki K, Nishimura R, Kano Y. Effects of vibroacoustic therapy on elderly nursing home residents with depression. Journal of Physical Therapy Science. 2012;24(3):291-4.

13. Di Loreto C, Ranchelli A, Lucidi P, Murdolo G, Parlanti N, De Cicco A, et al. Effects of whole-body vibration exercise on the endocrine system of healthy men. Journal of endocrinological investigation. 2004;27(4):323-7.

14. Simão AP, Mendonça VA, Avelar NCP, da Fonseca SF, Santos JM, de Oliveira ACC, et al. Whole body vibration training on muscle strength and brain-derived neurotrophic factor levels in elderly woman with knee osteoarthritis: A randomized clinical trial study. Frontiers in physiology. 2019;10:756.

15. Jackson AS, Pollock ML. Generalized equations for predicting body density of men. British journal of nutrition. 1978;40(3):49504-7.

16. Ma C, Liu A, Sun M, Zhu H, Wu H. Effect of whole-body vibration on reduction of bone loss and fall prevention in postmenopausal women: a meta-analysis and systematic review. Journal of orthopaedic surgery and research. 2016;11(1):24.

17. Kaviyani H. Study of validity and reliability of hospital scale on anxiety and depression, general health questionnaire mood adjectives checklist and Beck depression inventory in clinical and nonclinical populations. Journal of Tehran University of Medical Sciences. 2009;66(2):136-40.[In Persian]

18. Taherzadeh S, Mogharnasi M, Kayedi A, Rasoulzadeh B. The Effect of 6 Weeks of Aerobic Exercise and Aqueous Extract of Caraway Seed on Expression of FNDC5 Gene and Serum Irisin Level in

and serotonin in rat hippocampus. *Chin J Physiol.* 2013;56(5):245-52.

30. Dubuisson D, Dennis SG. The formalin test: a quantitative study of the analgesic effects of morphine, meperidine, and brain stem stimulation in rats and cats. *pain.* 1977;4:161-74.

31. Leonard BE. Stress, norepinephrine and depression. *Journal of psychiatry & neuroscience: JPN.* 2001;26(Suppl):S11.

32. Hashimoto R, Ozaki N, Ohta T, Kasahara Y, Kaneda N, Nagatsu T. Plasma tetrahydrobiopterin levels in patients with psychiatric disorders. *Neuropsychobiology.* 1990;23(3):140-3.

33. Anderson D, Wilkinson A, Abou-Saleh M, Blair J. Recovery from depression after electroconvulsive therapy is accompanied by evidence of increased tetrahydrobiopterin-dependent hydroxylation. *Acta Psychiatrica Scandinavica.* 1994;90(1):10-3.

34. Di Giminiani R, Rucci N, Capuano L, Ponzetti M, Aielli F, Tihanyi J. Individualized whole-body vibration: neuromuscular, biochemical, muscle damage and inflammatory acute responses. *Dose-Response.* 2020;18(2):1559325820931262.

35. Bliss EL, Ailion J, Zwanziger J. Metabolism of norepinephrine, serotonin and dopamine in rat brain with stress. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics.* 1968;164(1):122-34.

36. Weiss JM, Glazer HI, Pohorecky LA, Brick J, Miller NE. Effects of chronic exposure to stressors on avoidance-escape behavior and on brain norepinephrine. *Psychosomatic medicine.* 1975;37(6):522-34.

37. Chobineh Z, Banitalebi E, Bagheri L, Azimian E. Comparing effects of two alternating order combination exercises (strength and endurance) on Blood pressure, Catecholamine's and Body composition in Overweight Postmenopausal Women. *Iranian Journal of Rehabilitation Research in Nursing.* 2015;2(1):66-78.[In Persian]

38. Ariizumi M, Okada A. Effects of whole body vibration on biogenic amines in rat brain. *Occupational and Environmental Medicine.* 1985;42(2):133-6.

39. Dąbrowska J, Dąbrowska-Galas M, Rutkowska M, Michalski BA. Twelve-week exercise training and the quality of life in menopausal women—clinical trial. *Menopause Review/Przegląd Menopauzalny.* 2016;15(1):20-5.